

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-098810

(43)Date of publication of application : 14.04.2005

(51)Int.Cl.

G01N 23/04

(21)Application number : 2003-332205

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 24.09.2003

(72)Inventor : MASAKI TOSHIMICHI

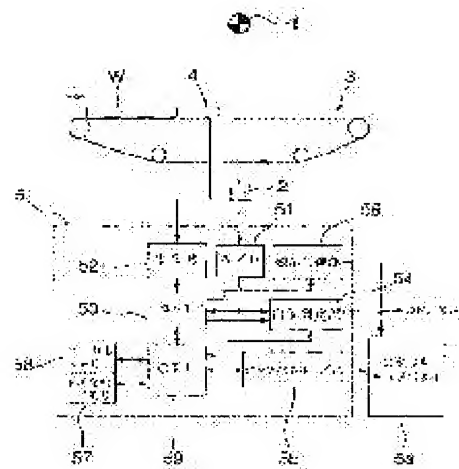
(54) X-RAY FOREIGN MATTER INSPECTION DEVICE, AND PARAMETER-SETTING DEVICE FOR DETERMINATION FOR THE X-RAY FOREIGN MATTER INSPECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an X-ray foreign matter inspection device, capable of setting most suitably parameters for determining the existence of interminglement of foreign matter without preparing actually a foreign matter intermingled sample, and easily performing prior adjustment/verification even for an article whose physical properties or the like change with the passage of time.

SOLUTION: Foreign matter patterns of a plurality of kinds are stored in a storage means 57, and image compositing of an optional pattern among the foreign matter patterns of the plurality of kinds stored in the storage means 57 is selectively performed on the radiographic image of an inspection object W having no foreign matter and imaged by an X-ray detector 2, to thereby acquire an image equivalent to the radiographic image of the inspection object having an intermingled foreign matter, and thereby a parameter for determination can be set by using the composite image.

Hereby, an actual foreign matter intermingled sample is not required to be prepared, and even the inspection object W is not required, except at the imaging time of the radiographic image, and the time required for setting the parameters for determination is shortened, and prior adjustment/verification can be performed easily, even for the article whose physical properties or the like change with the passage of time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3682587

[Date of registration] 03.06.2005

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

In X-ray foreign matter test equipment equipped with an image-processing means to judge the existence of the foreign matter in an inspection object using the parameter for a judgment beforehand set up by the setting means by the image processing using the radioscopy image of the inspection object concerned acquired by irradiating an X-ray between X line source by which opposite arrangement was carried out mutually, and an X-ray detector, conveying an inspection object with a conveyance means,

In the radioscopy image of the inspection object with which a storage means to memorize two or more sorts of foreign matter pattern images, and the foreign matter picturized with the above-mentioned X-ray detector do not exist X-ray foreign matter test equipment characterized by being constituted so that it may have an image composition means to compound alternatively the thing of the arbitration of two or more sorts of foreign matter pattern images memorized by the above-mentioned storage means and the parameter for a judgment can be set up with the above-mentioned setting means using the compounded image.

[Claim 2]

It is equipment for setting up the parameter for a foreign matter judging used with the image-processing means in the X-ray foreign matter test equipment which judges the existence of the foreign matter in an inspection object by the image processing using the radioscopy image of an inspection object using the parameter for a judgment set up beforehand,

An image-processing means to have the same function as what is used for the above-mentioned X-ray foreign matter test equipment, A storage means to memorize two or more foreign matter patterns, and a data incorporation means to load the radioscopy image of the inspection object with which the foreign matter picturized with X-ray foreign matter test equipment does not exist, An image composition means to compound alternatively the thing of the arbitration of two or more sorts of foreign matter pattern images memorized by the radioscopy image and the above-mentioned storage means of the incorporated inspection object, Parameter setup equipment for a judgment for the X-ray foreign matter test equipment characterized by having a setting means to set up the parameter for a judgment used with the above-mentioned image-processing means, using the compounded image.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the parameter setup equipment for a judgment which can set in a location the parameter for a judgment for the X-ray foreign matter test equipment which judges whether the foreign matter exists in that interior by the image processing of the radioscopy image of inspection objects, such as *****, and this kind of X-ray foreign matter test equipment as arbitration.

[Background of the Invention]

[0002]

The equipment which inspects the existence of the foreign matter within an inspection object is known by seeing through the interior of an inspection object, using an X-ray as equipment which inspects the inside of the paddle which the foreign matter is mixing in the interior of an inspection object, and carrying out the image processing of the perspective diagram image (for example, patent reference 1 reference).

[0003]

This kind of X-ray foreign matter test equipment shows that example of a configuration typically to drawing 6 . It is drawing which (A) writes together the block diagram showing the mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from the conveyance direction side of the inspection object W, and an electric configuration in this drawing 6 , and is shown, and (B) is a mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from that right lateral. While carrying out opposite arrangement of the X line source 61 and X-ray detector 62, the configuration which has arranged the transport device 63 which conveys the inspection object W among these is taken.

[0004]

The X line source 61 outputs a fan beam-like X-ray, X-ray detector 62 is a 1-dimensional detector which comes to arrange two or more components in the direction of X line broadening of the shape of the fan beam, and the inspection object W is conveyed in the perpendicular direction to the X-ray of the shape of the fan beam. And the radioscopy image of the inspection object W will be incorporated by the image processing system 65 by incorporating the output of X-ray detector 62 to an image processing system 65 every moment, by the time the pair of photoelectrical sensor 64a and reflecting plate 64b detects that the inspection object W arrived at the arrangement location of the X line source 61 and X-ray detector 62 and the inspection object W finishes passing through between the X line source 61 and X-ray detectors 62.

[0005]

In an image processing system 65, by carrying out the image processing of the radioscopy image of the inspection object W, it distinguishes whether the foreign matter S is mixing, and the distinction result (OK/NG) is supplied to the scavenging unit (not shown) formed in the downstream of a transport device 63, and, in the case of NG, eliminates the inspection object W.

[0006]

The display means of the radioscopy image of the inspection object W and the input means for

setting up the parameter for the judgment of foreign matter existence etc. are connected to the image processing system 65, and touch panel 65 with monitor a having these functions is connected in this example.

[0007]

Here, the dose distribution of the X-ray which penetrated the inspection object W is not fixed by thickness, contents, etc. of the inspection object W, and since the judgment of the existence of the foreign matter by the image processing system 65 usually has a part below fixed level with X-ray dosage using one threshold, it cannot adopt a simple approach which is judged to be those with a foreign matter.

[0008]

Therefore, generally two or more parameters for a judgment are set to the judgment of the foreign matter existence by the image processing system 65. For example, if it explains to drawing 7 using the graph which shows the example of the relation of each component (location) and output of a 1-dimensional X-ray detector (dosage of an X-ray), two thresholds Th1 and Th2 and comparison distance Lc will be used as a parameter for a judgment. Among these, threshold Th1 will be for judging with those with a foreign matter, if the part below this level exists, threshold Th2 compares the comparison with the component output within the comparison distance Lc to each component output, and when that difference is larger than threshold Th2 concerned, it is a parameter for judging with those with a foreign matter.

[0009]

In order to have set up values, such as each above parameters Th1, Th2, and Lc for a judgment, conventionally, the inspection object and the foreign matter to detect were prepared, the foreign matter mixing sample which is the inspection object which mixed the foreign matter was created, and the combination of the optimal parameter was set up using the radioparency information. At this time, generally the class of foreign matter to detect needs to amount to two or more sorts, therefore needs to prepare two or more sorts of foreign matters, needs to create the foreign matter mixing sample which you made it mix one [at a time] in an inspection object about each foreign matter, and needs to set up a parameter group which is judged about all foreign matter mixing samples to be those with a foreign matter.

[Patent reference 1] JP,2001-281173,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0010]

By the way, it sets to creation of the foreign matter mixing sample for a setup of the conventional parameter for a judgment which was described above. It is difficult for it to be normal, that is, for two or more sorts of foreign matters which should be inspected to come to hand immediately in fact, although acquisition of the inspection object which is not mixing a foreign matter is easy in many cases. The sake, Creation and the parameter setup of a foreign matter mixing sample took comparatively long time amount, and there was a problem that operation of equipment had to be stopped in a production site in the meantime in them.

[0011]

Moreover, it is attached to the goods from which physical properties etc. change when time amount passes, for example, ice cream etc. Since it is substantially impossible to create the above foreign matter mixing samples in advance, and to perform a parameter setup, about the equipment for inspecting the foreign matter of such goods After introducing to real Rhine, adjustment / verification ***** was not obtained in many cases, therefore the trouble after installation by operation by the lack of verification might occur.

[0012]

This invention, without having been made in view of such the actual condition, and actually creating a foreign matter mixing sample The X-ray foreign matter test equipment which can perform prior adjustment and verification easily also about the goods from which the parameter for a judgment can be set up the optimal, and physical properties etc. change with time, The simulation equipment which can set up the parameter for a judgment for X-ray foreign matter test equipment the optimal in the location of arbitration is offered the technical problem, without

using actual X-ray foreign matter test equipment.

[Means for Solving the Problem]

[0013]

In order to attain the above-mentioned purpose, the X-ray foreign matter test equipment of this invention By the image processing using the radioscopy image of the inspection object concerned acquired by irradiating an X-ray between X line source by which opposite arrangement was carried out mutually, and an X-ray detector, conveying an inspection object with a conveyance means In X-ray foreign matter test equipment equipped with an image-processing means to judge the existence of the foreign matter in an inspection object using the parameter for a judgment beforehand set up by the setting means In the radioscopy image of the inspection object with which a storage means to memorize two or more sorts of foreign matter patterns, and the foreign matter picturized with the above-mentioned X-ray detector do not exist It has an image composition means to compound alternatively the thing of the arbitration of two or more sorts of foreign matter patterns memorized by the above-mentioned storage means, and characterizes by being constituted using the compounded image, so that the parameter for a judgment can be set up with the above-mentioned setting means (claim 1).

[0014]

Moreover, the parameter setup equipment for a judgment for the X-ray foreign matter test equipment of this invention By the image processing using the radioscopy image of an inspection object, the existence of the foreign matter in an inspection object It is equipment for setting up the parameter for a foreign matter judging used with the image-processing means in the X-ray foreign matter test equipment judged using the parameter for a judgment set up beforehand. An image-processing means to have the same function as what is used for the above-mentioned X-ray foreign matter test equipment, A storage means to memorize two or more foreign matter patterns, and a data incorporation means to load the radioscopy image of the inspection object with which the foreign matter picturized with X-ray foreign matter test equipment does not exist, An image composition means to compound alternatively the thing of the arbitration of two or more sorts of foreign matter patterns memorized by the radioscopy image and the above-mentioned storage means of the incorporated inspection object, It characterizes by having a setting means to set up the parameter for a judgment used with the above-mentioned image-processing means, using the compounded image (claim 2).

[Effect of the Invention]

[0015]

According to the X-ray foreign matter test equipment of this invention, memorize two or more sorts of foreign matter patterns for a storage means, and the foreign matter pattern of the arbitration of them is compounded to the radioscopy image of the inspection object with which the foreign matter picturized with the X-ray detector does not exist. The parameter for a judgment can be set up without an actual inspection object preparing the sample of an actual foreign matter required only at the time of the image pick-up by the X-ray detector, since the parameter for the judgment by the image-processing means can be set up using the synthetic image. Consequently, while a series of time amount which a setup of the parameter for a judgment takes can be sharply shortened as compared with the former, the activity which creates a foreign matter mixing sample also becomes unnecessary.

[0016]

Moreover, also about the goods from which physical properties etc. change with time, although the thing those goods of whose are need only picturizes an radioscopy image therefore, it can perform a parameter setup completely like the usual goods, it can perform prior adjustment and verification easily, and becomes easy to introduce this kind of X-ray foreign matter test equipment also into such goods.

[0017]

By loading the radioscopy image which picturized the inspection object with which the foreign matter picturized, for example with the X-ray detector of actual X-ray foreign matter test equipment does not exist on the other hand according to the parameter setup equipment for a judgment for the X-ray foreign matter test equipment of this invention Without preparing the

sample of an actual foreign matter for X-ray foreign matter test equipment and the left arbitration like the above in a location. The parameter for a judgment for an image-processing means can be set up using the image which compounded the foreign matter pattern with the radioscopy image of an inspection object. Without stopping the production line with which actual X-ray foreign matter test equipment is incorporated, it can become possible to set up the parameter for a judgment for the following inspection object, for example, and productive efficiency can be raised.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0018]

Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the block diagram of the gestalt of operation of this invention, and is drawing writing together and showing the block diagram showing the mimetic diagram showing a mechanical configuration, and an electric configuration.

[0019]

The mechanical configuration which makes a subject the photoelectrical sensor 4 grade which detects that the X line source 1 by which opposite arrangement was carried out mutually, X-ray detector 2 and the transport device 3 which conveys the inspection object W among these, and the inspection object W conveyed by the transport device 3 arrived at the arrangement location of the X line source 1 and X-ray detector 2. It is the same as the conventional equipment shown in said drawing 6, and the output from X-ray detector 2 which comes to arrange two or more components to the shape of-dimensional [1] is incorporated by the image processing system 5 every moment. The description of the gestalt of this operation is in the function of the image processing system 5 shown below.

[0020]

An image processing system 5 incorporates the detecting signal of the inspection object W by A-D converter 51 and the photoelectrical sensor 4 which digitize the output from X-ray detector 2. By incorporating the output from A-D converter 51 in the condition that the control section 52 which generates the signal of OFF when it turned on and goes past in detection and coincidence of the inspection object W by the photoelectrical sensor 4 concerned, and the signal from the control section 52 serve as ON. The radioscopy image of the image memory 53 which memorizes the two-dimensional radioscopy image of the inspection object W, and the inspection object W memorized from A-D converter 51 to the output list in the image memory 53. Two or more parameters for a judgment illustrated to above mentioned drawing 7 are used. It judges automatically whether the foreign matter exists in the inspection object W. The touch panel interface 55 for connecting the automatic judging section 54 and touch panel 5a which supply the judgment result of OK/NG to a scavenging unit (not shown), and the image stored in the image memory 53 are made into a video signal. By the display and control section 56 for outputting and displaying on touch panel 5a, and the technique mentioned later. The local memory 58 which memorizes the nonvolatile memory 57 which memorizes a foreign matter sample image, an image, an image compounded so that it might mention later in an image memory 53, etc., and CPU59 which controls the whole are constituted as a subject.

[0021]

Next, an operation of the gestalt of operation of this invention which consists of the above configuration is explained with the operation.

First, the procedure of making a foreign matter pattern creating and memorizing is described. creation of this foreign matter pattern — for example, the time of the factory shipments of equipment — when installing, it can install and can carry out to at any time behind.

[0022]

On the occasion of creation of this foreign matter pattern, as shown, for example in drawing 2 (A), the body of the quality of the material and the configuration which may be mixed in various goods as a foreign matter is prepared. That is, they are the stainless steel ball S0, the stainless steel line S1, resin (smallness) S2, resin (size) S3, rubber (inside) S4, rubber (size) S5, a bulb (inside) S6, a bulb (size) S7, etc. Moreover, one of the prepared foreign matters S0-S7, for example, foreign matter S0 grade, is carried on the background material A which consists of the

acrylic board etc., it is conveyed by the transport device 3, and the radioscopy image is made to read, as the acrylic board which has predetermined thickness as a member for backgrounds is prepared and it is shown in drawing 2 (B) so that the background of a foreign matter may not be saturated apart from these. Thereby, the perspective diagram image is memorized in an image memory 53, and a perspective diagram image as shown in the monitor of touch panel 5a at drawing 2 (C) at coincidence is displayed.

[0023]

This display to an operator touches an angel from the monitor image on touch panel 5a. Thereby, CPU59 recognizes the positional information on an image through the touch panel interface 55, accesses the address of the image memory 53 corresponding to this location, extracts the part from which a surrounding image and level (dosage data) differ, and memorizes it to nonvolatile memory 57 as a foreign matter pattern $ib0(u, v)$. In addition, (u, v) are x on the monitor display in a foreign matter pattern, and a location to a y -axis top. $ib0$ is data concerning the absorbed amount of the X-ray of the foreign matter $S0$ in each of that location (u, v) . the average value of the X-ray transit dose (X-ray detection data) in each location of the background material A is set to A , and $b(u, v)$, then X-ray detector 2 have the log property for the X-ray transit dose (X-ray detection data) in each location of a foreign matter $S0$ — then

$$ib0(u, v) = A - b(u, v) \dots (1)$$

It is come out and expressed.

[0024]

A total of seven foreign matter patterns of $ibk(k=0-7)$ are stored in nonvolatile memory 57 by performing the above actuation about a foreign matter $Sk(k=0-7)$. By performing beforehand creation and the storage operation of this foreign matter pattern, as described above, although stored in nonvolatile memory 57 therefore, even if each foreign matter pattern shuts off an equipment power source, it can be used any number of times by once creating.

[0025]

Now, the following procedures can perform the parameter setup for the judgment of the foreign matter existence for an actual equipment drive by registering two or more above foreign matter patterns $ibk(u, v)$.

[0026]

The inspection object W of the excellent article which first the normal inspection object W , i.e., a foreign matter, is not mixing is prepared, the inspection object W is conveyed by the transport device 3, and the radioscopy image is made to read. In an image processing system 5, after memorizing the radioscopy image $img(x, y)$ of the normal inspection object W to an image memory 53, the data is transmitted to a local memory 58. In addition, x and y are the coordinates to the biaxial direction which intersects perpendicularly mutually on monitor display, and img expresses the X-ray transparent data in each of that coordinate. And the radioscopy image of this normal inspection object W and each foreign matter pattern ibk memorized to nonvolatile memory 57 are compounded. If the example of this synthetic approach is described, as shown in drawing 3, each of each foreign matter pattern ibk remembered to be the radioscopy image $img(x, y)$ of the normal inspection object W memorized to the local memory 58 to nonvolatile memory 57 will be compounded, and the synthetic image $Gn(x, y)$ as shown below will be created.

$$Gn(x, y) = img(x, y) - igk(xp+u, yp+v) \dots (2)$$

[0027]

It is the coordinate as which xp and yp express the inclusion location into the inspection object image $img(x, y)$ of the foreign matter pattern $igk(u, v)$ in this (2) type. Shall choose the field in the inspection object image $img(x, y)$ at random, for example, CPU59 occurs using a random function etc., and that the location is in $img(x, y)$ What is necessary is just to check that it is below constant value with the value (X-ray transparent data) of $img(xp, yp)$. Moreover, n is the class of synthetic image ($n=1, 2, \dots$), and when making every one synthetic image about each foreign matter pattern $ibk(k=0-7)$, it is set to $n=1-7$. In addition, a synthetic image may change the inclusion location (xp, yp) to the inspection object image of each foreign matter pattern, and may create two or more synthetic images to one foreign matter pattern. Thus, each created foreign matter existence inspection object image $Gn(x, y)$ is stored in a local memory 58,

respectively.

[0028]

After completing creation of each foreign matter existence inspection object image $G_n(x, y)$ with the above procedure, the parameter for a judgment in the automatic judging section 54 is set up using these.

On the occasion of this setup, CPU59 displays a setting screen which is illustrated to touch panel 5 with monitor a at drawing 4. In this drawing 4, an input box for M to show the display of an image and for B1 choose the class of image (the image of a normal inspection object or synthetic image G_n which compounded the foreign matter pattern) which should be displayed on that image display section M, and B-2-4 are the input boxes for setting up thresholds Th1 and Th2 and the comparison distance Lc, respectively.

[0029]

An operator chooses the image of the normal inspection object W, and either of the foreign matters S0-S7 through the input box B1 for specifying an image class in this display. The corresponding image data is loaded to an image memory 53 from a local memory 58 by this, and the image is displayed on the image display section M of touch panel 5 with monitor a. The example of drawing 4 shows the condition of having chosen the foreign matter 0. To coincidence, the automatic judging section 54 processes the image data, and judges the existence of a foreign matter to it. Thresholds Th1 and Th2 and the comparison distance Lc are suitably set up through input box B-2 - B4 in that case. In the automatic judging section 54, foreign matter detection processing in which it explained in drawing 7 described above with these parameters for a judgment is performed, and for example, a red mark is given to the part judged to be a foreign matter on the image display section M, and while displaying NG message, it outputs.

[0030]

An operator adjusts each value of the thresholds Th1 and Th2 which are each parameter for a judgment, and the comparison distance Lc through input box B-2 - B4, and ends setting actuation so that O.K. message may be displayed, where NG message was altogether displayed where each synthetic image with which it comes to compound foreign matters S0-S7 is chosen, and a normal inspection object image is chosen. The message of NG will be outputted when the inspection object W which the foreign matter which was similar to O.K. or foreign matters S0-S7 when the normal inspection object W with which a foreign matter does not exist when this conducts actual inspection in Rhine passed is mixing passes.

[0031]

As mentioned above, according to the gestalt of this operation, the inspection object W of thing only passes between the X line source 1 and X-ray detectors 2 by the transport device 3 only once so that it may obtain that radioscopy image. Since the parameter setup to food like the ice cream from which physical properties change with time since the rest becomes unnecessary can also be performed on a par with the usual goods completely and the foreign matter pattern is stored in nonvolatile memory 57, The sample of thing of a foreign matter becomes unnecessary and can omit sharply the time and effort of a setup of the parameter for a judgment.

[0032]

By the way, although the gestalt of the above operation showed the example which set up the parameter for a judgment with X-ray foreign matter test equipment, the parameter for a judgment for the X-ray foreign matter test equipment which works in Rhine can also be set up by actuation equivalent to the actuation described above in the location of arbitration using simulation equipment other than the X-ray foreign matter test equipment which actually works in Rhine.

[0033]

The block diagram which expresses the example of a configuration of the simulation equipment to drawing 5 is shown.

In this example, an image memory 53, the automatic judging section 54, the touch panel interface 55, a display and control section 56, nonvolatile memory 57, a local memory 58, and CPU59 are completely equivalent to what is used for the image processing system 5 shown in drawing 1. R> 1, are the same, and the contents of a display of this touch panel 5 with monitor a of them are

the same as that of a previous example. [of the point that touch panel 5 with monitor a is connected through the touch panel interface 55]

[0034]

The differences between this simulation equipment and the image processing system 5 in a previous example are A-D converter 51, the point of not having the function equivalent to a control section 52, and a point that the contents of the memory card are read through the memory card interface 151 to an image memory 53. The foreign matter pattern ibk in a previous example is beforehand memorized by nonvolatile memory 57, and with the same procedure as a previous example, with the X-ray detector of X-ray foreign matter test equipment, the normal radioscopy image of the inspection object W with which a foreign matter does not exist is read, stores this in a memory card, and it reads it into the image memory 53 of this simulation equipment. And below the procedure that compounds the radioscopy image $img(x, y)$ of the inspection object W and the foreign matter pattern $ibk(u, v)$ in nonvolatile memory 57, and is memorized to a local memory 58 can adjust the parameter for a judgment with a procedure completely equivalent to a previous example. Thus, the adjusted parameter for a judgment can be further set as at any time through LAN etc. through hand control or a suitable storage to actual X-ray foreign matter test equipment.

[0035]

Therefore, when changing the class of inspection object of the X-ray foreign matter test equipment which is working for example, in Rhine by using this simulation equipment, it sets. X-ray foreign matter test equipment itself determines beforehand the parameter for a judgment for the following inspection object, with operation continued. It becomes possible to set it as X-ray foreign matter test equipment at the same time it changes an inspection object in Rhine, and time amount which stops Rhine for the parameter setup for a judgment can be lessened as much as possible.

[0036]

In addition, in the gestalt of the above operation, although the example which stores the radioscopy image data of a normal inspection object in the image memory of simulation equipment through a memory card was shown, of course, it can constitute so that radioscopy image data may be transmitted to simulation equipment through the Internet, LAN, etc.

[Brief Description of the Drawings]

[0037]

[Drawing 1] It is the block diagram of the gestalt of operation of this invention, and is drawing writing together and showing the block diagram showing the mimetic diagram showing a mechanical configuration, and an electric configuration.

[Drawing 2] It is the explanatory view of the creation approach of the foreign matter pattern by the gestalt of operation of this invention, and (A) is the explanatory view of the example of the foreign matter which should be prepared, and the explanatory view at the time of (B) reading the radioscopy information on the foreign matter with an X-ray detector and (C) are the explanatory views of the example of the radioscopy image when reading in the condition of (B).

[Drawing 3] It is the explanatory view of the synthetic technique with the foreign matter pattern of the radioscopy image of the inspection object in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] In case the parameter for a judgment is set up according to the gestalt of operation of this invention, it is the explanatory view of the example of the screen displayed on touch panel 5 with monitor a.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the example of a configuration of the simulation equipment concerning this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the example of a configuration of conventional X-ray foreign matter test equipment, (A) is drawing writing together and showing the block diagram showing the mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from the conveyance direction side of the inspection object W, and an electric configuration, and (B) is a mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from the right lateral.

[Drawing 7] It is a graph for explaining the example of the parameter for a judgment used with this kind of X-ray foreign matter test equipment.

[Description of Notations]

[0038]

1 X Line Source
2 X-ray Detector
3 Transport Device
4 Photoelectrical Sensor
5 Image Processing System
51 A-D Converter
52 Control Section
53 Image Memory
54 Automatic Judging Section
55 Touch Panel Interface
56 Display and Control Section
57 Nonvolatile Memory
58 Local Memory
59 CPU
151 Memory Card Interface
W Inspection object
S Foreign matter

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0037]

[Drawing 1] It is the block diagram of the gestalt of operation of this invention, and is drawing writing together and showing the block diagram showing the mimetic diagram showing a mechanical configuration, and an electric configuration.

[Drawing 2] It is the explanatory view of the creation approach of the foreign matter pattern by the gestalt of operation of this invention, and (A) is the explanatory view of the example of the foreign matter which should be prepared, and the explanatory view at the time of (B) reading the radioscopy information on the foreign matter with an X-ray detector and (C) are the explanatory views of the example of the radioscopy image when reading in the condition of (B).

[Drawing 3] It is the explanatory view of the synthetic technique with the foreign matter pattern of the radioscopy image of the inspection object in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] In case the parameter for a judgment is set up according to the gestalt of operation of this invention, it is the explanatory view of the example of the screen displayed on touch panel 5with monitor a.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the example of a configuration of the simulation equipment concerning this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the example of a configuration of conventional X-ray foreign

matter test equipment, (A) is drawing writing together and showing the block diagram showing the mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from the conveyance direction side of the inspection object W, and an electric configuration, and (B) is a mimetic diagram showing the mechanical configuration seen from the right lateral.

[Drawing 7] It is a graph for explaining the example of the parameter for a judgment used with this kind of X-ray foreign matter test equipment.

[Translation done.]

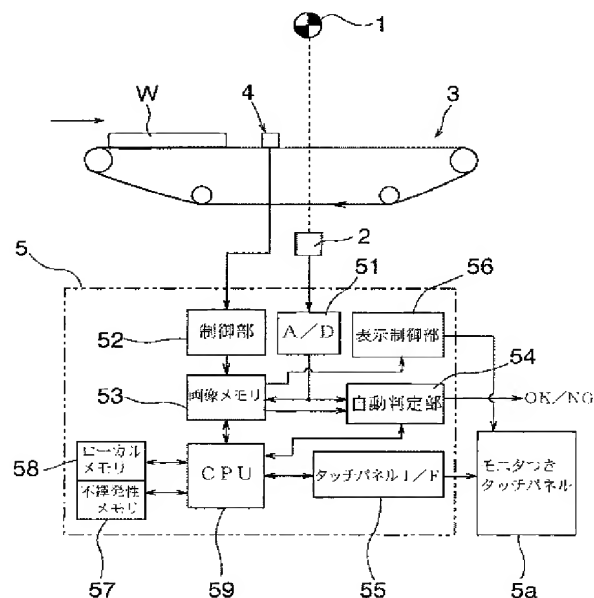
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

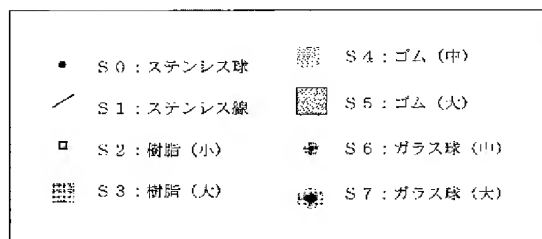
DRAWINGS

[Drawing 1]

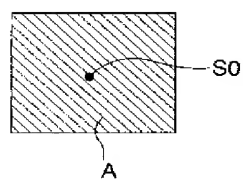


[Drawing 2]

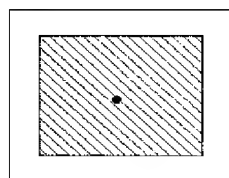
(A)



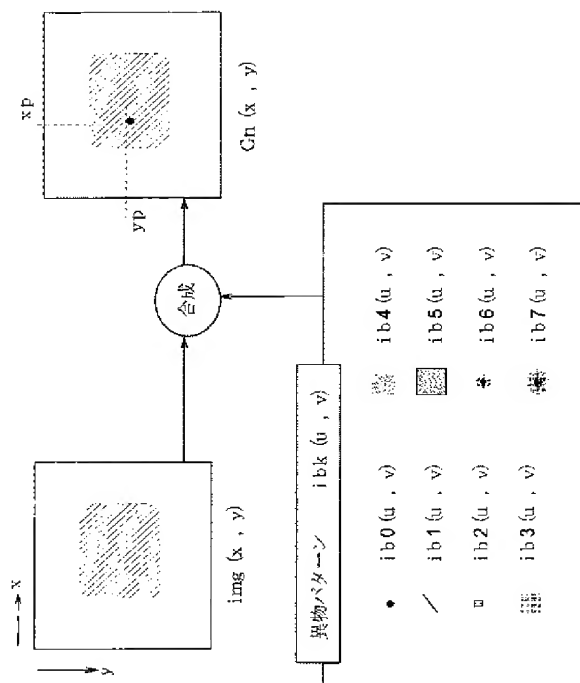
(B)



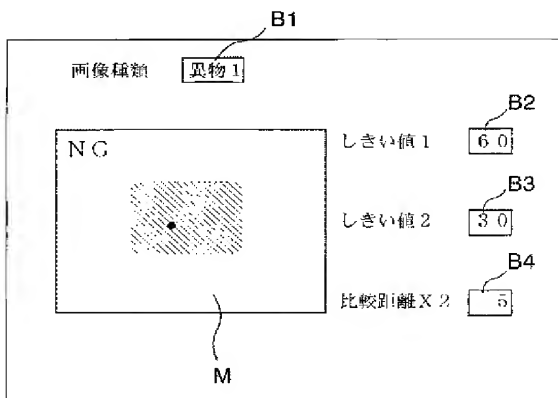
(C)



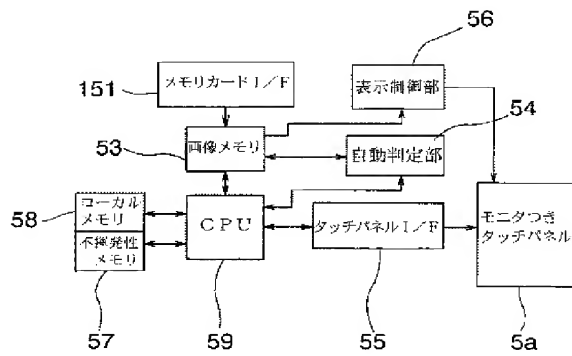
[Drawing 3]



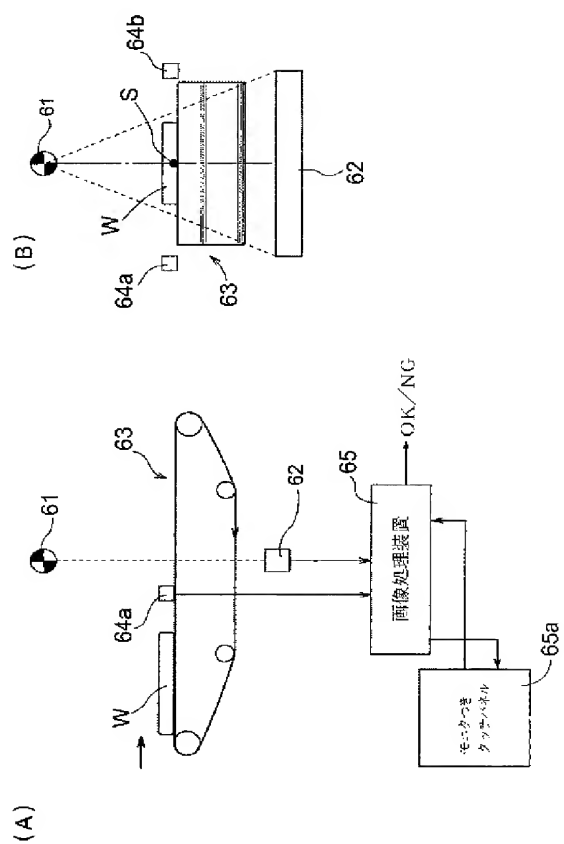
[Drawing 4]



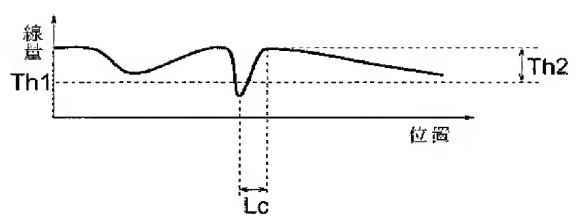
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-98810
(P2005-98810A)

(43) 公開日 平成17年4月14日 (2005. 4. 14)

(51) Int. Cl.⁷
GO 1 N 23/04

F I
GO 1 N 23/04

テーマコード (参考)
2 GO 0 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-332205 (P2003-332205)	(71) 出願人	000001993
(22) 出願日	平成15年9月24日 (2003. 9. 24)		株式会社島津製作所
		(74) 代理人	100090608
			弁理士 河▲崎▼ 眞樹
		(72) 発明者	政木 俊道
			京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会
			社島津製作所内
		Fターム (参考)	2G001 AA01 BA11 CA01 FA06 HA07
			HA13 JA13 KA03 LA02 LA05
			LA06 PA11

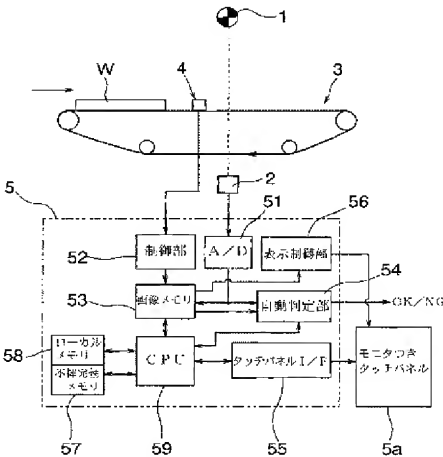
(54) 【発明の名称】 X線異物検査装置およびX線異物検査装置のための判定用パラメータ設定装置

(57) 【要約】

【課題】 実際に異物混入サンプルを作成することなく、異物の混入の有無を判定するためのパラメータを最適に設定することができ、また、経時的に物性等が変化する物品についても、事前の調整・検証を容易に行うことのできるX線異物検査装置を提供する。

【解決手段】 複数種の異物パターンを記憶手段57に記憶しておき、X線検出器2により撮像した異物の存在しない検査対象物WのX線透視像に、記憶手段57に記憶している複数種の異物パターンのうちの任意のものを選択的に画像合成して、異物が混入している検査対象物のX線透視像と同等の画像を得て、その合成画像を用いて判定用パラメータを設定することを可能とすることにより、実際の異物サンプルを用意することなく、かつ、X線透視像の撮像時以外においては検査対象物Wをも不要とし、判定用パラメータの設定に要する時間を短縮化するとともに、経時的に物性等が変化する物品でも容易に事前の調整・検証を可能とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向配置された X 線源と X 線検出器の間に、搬送手段により検査対象物を搬送しつつ X 線を照射して得られる当該検査対象物の X 線透視像を用いた画像処理により、検査対象物中の異物の有無を、設定手段によりあらかじめ設定されている判定用パラメータを用いて判定する画像処理手段を備えた X 線異物検査装置において、

複数種の異物パターン像を記憶する記憶手段と、上記 X 線検出器により撮像した異物の存在しない検査対象物の X 線透視像に、上記記憶手段に記憶されている複数種の異物パターン像の任意のものを選択的に合成する画像合成手段を備え、その合成された画像を用いて、上記設定手段により判定用パラメータを設定し得るように構成されていることを特徴とする X 線異物検査装置。 10

【請求項 2】

検査対象物の X 線透視像を用いた画像処理により、検査対象物中の異物の有無を、あらかじめ設定されている判定用パラメータを用いて判定する X 線異物検査装置における画像処理手段で用いる異物判定用パラメータを設定するための装置であって、

上記 X 線異物検査装置に用いられているものと同じ機能を有する画像処理手段と、複数の異物パターンを記憶する記憶手段と、X 線異物検査装置により撮像した異物の存在しない検査対象物の X 線透視像をロードするデータ取り込み手段と、その取り込んだ検査対象物の X 線透視像と上記記憶手段に記憶されている複数種の異物パターン像のうちの任意のものを選択的に合成する画像合成手段と、その合成された画像を用いて、上記画像処理手段で用いる判定用パラメータを設定する設定手段を備えていることを特徴とする X 線異物検査装置のための判定用パラメータ設定装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば食品等などの検査対象物の X 線透視像の画像処理により、その内部に異物が存在しているか否かを判定する X 線異物検査装置と、この種の X 線異物検査装置のための判定用パラメータを任意に場所で設定することのできる判定用パラメータ設定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

検査対象物の内部に異物が混入しているかいないかを検査する装置として、X 線を用いて検査対象物の内部を透視し、その透視画像を画像処理することにより、検査対象物内の異物の存在の有無を検査する装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

この種の X 線異物検査装置は、図 6 にその構成例を模式的に示す。この図 6 において、(A) は検査対象物 W の搬送方向側方から見た機械的構成を表す模式図と電気的構成を表すブロック図とを併記して示す図であり、(B) はその右側面から見た機械的構成を表す模式図である。X 線源 6 1 と X 線検出器 6 2 を対向配置するとともに、これらの間に検査対象物 W を搬送する搬送装置 6 3 を配置した構成をとる。 40

【0004】

X 線源 6 1 はファンビーム状の X 線を出力し、X 線検出器 6 2 はそのファンビーム状の X 線の広がり方向に複数の素子を並べてなる 1 次元検出器であり、検査対象物 W はそのファンビーム状の X 線に対して垂直な方向に搬送される。そして、検査対象物 W が X 線源 6 1 と X 線検出器 6 2 の配設位置に到来したことを光電センサ 6 4 a と反射板 6 4 b の対によって検出し、検査対象物 W が X 線源 6 1 と X 線検出器 6 2 の間を通過し終えるまでの間に、X 線検出器 6 2 の出力を刻々と画像処理装置 6 5 に取り込むことにより、画像処理装置 6 5 には検査対象物 W の X 線透視像が取り込まれることになる。

【0005】

画像処理装置 6 5 では、検査対象物 W の X 線透視像を画像処理することによって異物 S 50

が混入しているか否かを判別し、その判別結果（OK／NG）は、搬送装置63の下流側に設けた排除装置（図示せず）等へ供給され、NGの場合にはその検査対象物Wを排除する。

【0006】

画像処理装置65には、検査対象物WのX線透視像の表示手段と、異物有無の判定用のパラメータ等を設定するための入力手段が接続されており、この例では、これらの機能を併せ持ったモニタ付きタッチパネル65aが接続されている。

【0007】

ここで、検査対象物Wを透過したX線の線量分布は、検査対象物Wの厚さや内容物等によって一定ではなく、画像処理装置65による異物の有無の判定は、通常、1つのしきい値を用いて、X線線量がある一定レベル以下の部位があるから異物有りとは判定するような単純な方法を採用することができない。

【0008】

よって、画像処理装置65による異物有無の判定には、一般に複数の判定用パラメータが設定される。例えば、図7に1次元X線検出器の各素子（位置）とその出力（X線の線量）との関係の例を示すグラフを用いて説明すると、2つのしきい値Th1とTh2と比較距離Lcを判定用パラメータとして用いる。このうち、しきい値Th1は、このレベルより下の部分が存在すれば異物有りとは判定するためのものであり、しきい値Th2は、各素子出力に対して比較距離Lc内の素子出力との比較とを比較し、その差が当該しきい値Th2よりも大きい場合に異物有りとは判定するためのパラメータである。

【0009】

以上のような各判定用パラメータTh1、Th2およびLc等の値を設定するには、従来、検査対象物と検出したい異物を用意し、異物を混入した検査対象物である異物混入サンプルを作成して、そのX線透過情報を用いて最適なパラメータの組み合わせを設定していた。このとき、検出したい異物の種類は、一般に複数種に及び、従って、複数種の異物を用意し、それぞれの異物について1つずつ検査対象物に混入させた異物混入サンプルを作成して、全ての異物混入サンプルについて異物有りとは判定するようなパラメータ群を設定する必要がある。

【特許文献1】特開2001-281173号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上記したような従来の判定用パラメータの設定に際しての異物混入サンプルの作成においては、実際には、正常な、つまり異物の混入していない検査対象物の入手は容易であるものの、検査すべき複数種の異物を直ちに入手することは困難である場合が多く、そのため、異物混入サンプルの作成とパラメータ設定には比較的長い時間を要し、その間、生産現場において装置の稼働を停止させなければならないという問題があった。

【0011】

また、時間が経過することにより物性等が変化する物品、例えばアイスクリーム等、については、事前に上記のような異物混入サンプルを作成してパラメータ設定を行うことが実質的に不可能であるため、このような物品の異物を検査するための装置については、実ラインへの導入後に調整・検証させるを得ない場合が多く、そのため、検証不足での稼働による導入後のトラブルが発生することもあった。

【0012】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、実際に異物混入サンプルを作成することなく、判定用パラメータを最適に設定することができ、また、経時的に物性等が変化する物品についても事前の調整・検証を容易に行うことのできるX線異物検査装置と、実際のX線異物検査装置を用いることなく、任意の場所においてX線異物検査装置のための判定用パラメータを最適に設定することのできるシミュレーション装置の提供をその課題としている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の目的を達成するため、本発明のX線異物検査装置は、互いに対向配置されたX線源とX線検出器の間に、搬送手段により検査対象物を搬送しつつX線を照射して得られる当該検査対象物のX線透視像を用いた画像処理により、検査対象物中の異物の有無を、設定手段によりあらかじめ設定されている判定用パラメータを用いて判定する画像処理手段を備えたX線異物検査装置において、複数種の異物パターンを記憶する記憶手段と、上記X線検出器により撮像した異物の存在しない検査対象物のX線透視像に、上記記憶手段に記憶されている複数種の異物パターンの任意のものを選択的に合成する画像合成手段を備え、その合成された画像を用いて、上記設定手段により判定用パラメータを設定し得るよう

10

【0014】

また、本発明のX線異物検査装置のための判定用パラメータ設定装置は、検査対象物のX線透視像を用いた画像処理により、検査対象物中の異物の有無を、あらかじめ設定されている判定用パラメータを用いて判定するX線異物検査装置における画像処理手段で用いる異物判定用パラメータを設定するための装置であって、上記X線異物検査装置に用いられているものと同じ機能を有する画像処理手段と、複数の異物パターンを記憶する記憶手段と、X線異物検査装置により撮像した異物の存在しない検査対象物のX線透視像をロードするデータ取り込み手段と、その取り込んだ検査対象物のX線透視像と上記記憶手段に記憶されている複数種の異物パターンのうちの任意のものを選択的に合成する画像合成手段と、その合成された画像を用いて、上記画像処理手段で用いる判定用パラメータを設定する設定手段を備えていることによって特徴づけられる（請求項2）。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明のX線異物検査装置によれば、複数種の異物パターンを記憶手段に記憶し、そのうちの任意の異物パターンを、X線検出器により撮像した異物の存在しない検査対象物のX線透視像に対して合成して、その合成画像を用いて画像処理手段による判定のためのパラメータを設定することができるので、実際の検査対象物はX線検出器による撮像時にのみ必要であり、かつ、実際の異物のサンプルを用意することなく、判定用パラメータの設定を行うことができる。その結果、判定用パラメータの設定に要する一連の時間を従来に

30

【0016】

また、経時的に物性等が変化する物品についても、その物品が必要なのはX線透視像を撮像するだけであるが故に、通常の物品と全く同様にパラメータ設定を行うことができ、事前の調整・検証を容易に行うことができ、このような物品にもこの種のX線異物検査装置を導入しやすくなる。

【0017】

一方、本発明のX線異物検査装置のための判定用パラメータ設定装置によると、例えば実際のX線異物検査装置のX線検出器により撮像した異物の存在しない検査対象物を撮像したX線透視像をロードすることにより、X線異物検査装置と離れた任意に場所において、上記と同様に、実際の異物のサンプルを用意することなく、異物パターンを検査対象物のX線透視像と合成した画像を用いて、画像処理手段のための判定用パラメータを設定することができ、実際のX線異物検査装置が組み込まれている生産ラインを停止させることなく、例えば次の検査対象物のための判定用パラメータを設定することが可能となり、生産効率を向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施の形態について説明する。

図1は本発明の実施の形態の構成図であり、機械的構成を表す模式図と電気的構成を表

50

すブロック図とを併記して示す図である。

【0019】

互いに対向配置されたX線源1とX線検出器2、およびこれらの中で検査対象物Wを搬送する搬送装置3、その搬送装置3により搬送されてくる検査対象物WがX線源1とX線検出器2の配設位置に到来したことを検知する光電センサ4等を主体とする機械的構成は、前記図6に示した従来の装置と同じであり、1次元状に複数の素子を並べてなるX線検出器2からの出力は刻々と画像処理装置5に取り込まれる。この実施の形態の特徴は、以下に示す画像処理装置5の機能にある。

【0020】

画像処理装置5は、X線検出器2からの出力をデジタル化するA-D変換器51、光電センサ4による検査対象物Wの検出信号を取り込み、当該光電センサ4により検査対象物Wの検知と同時にON、通りすぎた時点でOFFの信号を発生する制御部52、その制御部52からの信号がONとなっている状態においてA-D変換器51からの出力を取り込むことにより、検査対象物Wの2次元状のX線透視像を記憶する画像メモリ53、A-D変換器51からの出力並びに画像メモリ53に記憶した検査対象物WのX線透視像を、前記した図7に例示した複数の判定用パラメータを用いて、その検査対象物W内に異物が存在しているか否かを自動的に判定してOK/NGの判定結果を排除装置（図示せず）に対して供給する自動判定部54、タッチパネル5aを接続するためのタッチパネルインターフェース55、画像メモリ53に格納されている画像をビデオ信号としてタッチパネル5aに出力して表示するための表示制御部56、後述する手法によって異物サンプル像を記憶する不揮発性メモリ57、画像メモリ53内の画像や後述するように合成された画像等を記憶するローカルメモリ58、および全体を制御するCPU59を主体として構成されている。

【0021】

次に、以上の構成からなる本発明の実施の形態の作用を、その使用方法とともに説明する。

まず、異物パターンを作成して記憶させる手順について述べる。この異物パターンの作成は、例えば装置の工場出荷時や据え付け時、あるいは据え付け後に随時に行うことができる。

【0022】

この異物パターンの作成に際しては、例えば図2(A)に示すように、異物として各種物品に混入する可能性のある材質・形状の物体を用意する。すなわち、ステンレス球S0、ステンレス線S1、樹脂(小)S2、樹脂(大)S3、ゴム(中)S4、ゴム(大)S5、ガラス球(中)S6、ガラス球(大)S7などである。また、これらとは別に、異物の背景が飽和しないように、背景用部材として所定の厚みを持つアクリル板等を用意し、図2(B)に示すように、そのアクリル板等からなる背景部材Aの上に、用意した異物S0～S7のうちの一つ、例えば異物S0等を載せ、それを搬送装置3で搬送してそのX線透視像を読み込ませる。これにより、画像メモリ53にはその透視画像が記憶され、同時にタッチパネル5aのモニタには図2(C)に示すような透視画像が表示される。

【0023】

この表示から、オペレータはタッチパネル5a上のモニタ画像から異物像をタッチする。これにより、CPU59はタッチパネルインターフェース55を介して画像上の位置情報を認識し、この位置に対応する画像メモリ53のアドレスをアクセスし、周囲の画像とレベル(線量データ)が異なる部分を抜き出し、異物パターンib0(u, v)として不揮発性メモリ57に記憶する。なお、(u, v)は異物パターン内のモニタ画面上でのx, y軸上への位置であり、ib0はその各位置(u, v)における異物S0のX線の吸収量に係るデータであって、背景部材Aの各位置におけるX線透過線量(X線検出データ)の平均値をAとし、異物S0の各位置でのX線透過線量(X線検出データ)をb(u, v)とすれば、X線検出器2がログ特性を有しているとするれば、

$$ib0(u, v) = A - b(u, v) \quad \dots (1)$$

10

20

30

40

50

で表される。

【0024】

以上の操作を、異物 S_k ($k=0\sim7$) について行うことにより、不揮発性メモリ 57 に ibk ($k=0\sim7$) の合計 7 個の異物パターンが格納される。この異物パターンの作成・記憶操作は、前記したようにあらかじめ実行しておくものであって、各異物パターンは不揮発性メモリ 57 に格納されるが故に、一旦作成しておくことによって、装置電源を切っても何度でも使用することができる。

【0025】

さて、以上のような複数の異物パターン $ibk(u, v)$ を登録しておくことにより、実際の装置駆動に際しての異物有無の判定用のパラメータ設定は、以下の手順によって行うことができる。

【0026】

最初に、正常な検査対象物 W 、つまり異物が混入していない良品の検査対象物 W を用意し、その検査対象物 W を搬送装置 3 によって搬送し、その X 線透視像を読み込ませる。画像処理装置 5 では、その正常な検査対象物 W の X 線透視像 $img(x, y)$ を画像メモリ 53 に記憶した後、そのデータをローカルメモリ 58 に転送する。なお、 x, y はモニタ画面上の互いに直交する 2 軸方向への座標であり、 img はその各座標における X 線透過データを表している。そして、この正常な検査対象物 W の X 線透視像と、不揮発性メモリ 57 に記憶している各異物パターン ibk とを合成する。この合成方法の例について述べると、図 3 に示すように、ローカルメモリ 58 に記憶している正常な検査対象物 W の X 線透視像 $img(x, y)$ と、不揮発性メモリ 57 に記憶している各異物パターン ibk のそれぞれを合成して、以下に示すような合成像 $G_n(x, y)$ を作成する。

$$G_n(x, y) = img(x, y) - igk(x_p + u, y_p + v) \cdots (2)$$

【0027】

この (2) 式において x_p, y_p は異物パターン $igk(u, v)$ の検査対象物像 $img(x, y)$ 内への組み込み位置を表す座標であって、検査対象物像 $img(x, y)$ 内の領域をランダムに選択するものとし、例えば CPU 59 がランダム関数などを用いて発生し、その位置が $img(x, y)$ 内であることは、 $img(x_p, y_p)$ の値 (X 線透過データ) がある一定値以下であることを確認すればよい。また、 n は合成像の種類であり ($n=1, 2, \cdots$)、各異物パターン ibk ($k=0\sim7$) について 1 つずつ合成像を作る場合には、 $n=1\sim7$ となる。なお、合成像は、各異物パターンの検査対象物像に対する組み込み位置 (x_p, y_p) を変更するなどして、1 つの異物パターンに対して複数の合成像を作成する場合もある。このようにして作成された各異物存在検査対象物像 $G_n(x, y)$ は、それぞれローカルメモリ 58 に格納される。

【0028】

以上の手順により各異物存在検査対象物像 $G_n(x, y)$ の作成を完了した後、これらを用いて自動判定部 54 における判定用パラメータを設定する。

この設定に際しては、CPU 59 はモニタ付きタッチパネル 5a に図 4 に例示するような設定画面を表示させる。この図 4 において、M は画像の表示部を示し、B1 はその画像表示部 M に表示すべき画像 (正常な検査対象物の像、もしくは異物パターンを合成した合成像 G_n) の種類を選択するための入力ボックス、B2~4 はそれぞれしきい値 $Th1$, $Th2$, および比較距離 Lc を設定するための入力ボックスである。

【0029】

オペレータは、この表示において、画像種類を指定するための入力ボックス B1 を介して、正常な検査対象物 W の画像と、異物 $S_0\sim S_7$ のいずれかを選択する。これにより、該当する画像データがローカルメモリ 58 から画像メモリ 53 にロードされ、モニタ付きタッチパネル 5a の画像表示部 M にその画像が表示される。図 4 の例では、異物 0 を選択した状態を示している。同時に、自動判定部 54 はその画像データを処理して異物の有無を判定する。その際、入力ボックス B2~B4 を介してしきい値 $Th1$, $Th2$ および比較距離 Lc を適宜に設定する。自動判定部 54 では、これらの判定用パラメータにより前

記した図7において説明した異物検出処理を行い、異物と判定した部位に画像表示部M上で例えば赤マークを付し、NGメッセージを表示するとともに出力する。

【0030】

オペレータは、異物S0～S7が合成されてなる各合成像を選択した状態で全てNGメッセージが表示され、かつ、正常な検査対象物像を選択した状態でOKメッセージが表示されるように、入力ボックスB2～B4を介して各判定用パラメータであるしきい値Th1, Th2および比較距離Lcの各値を調整して、設定操作を終了する。これにより、ラインで実際の検査を行ったとき、異物の存在しない正常な検査対象物Wが通過したときにOK、異物S0～S7のいずれかに類似した異物が混入している検査対象物Wが通過したときにはNGのメッセージが出力されることになる。

10

【0031】

以上のように、この実施の形態によると、実物の検査対象物WはそのX線透視像を得るべく1回だけ搬送装置3によりX線源1とX線検出器2の間を通過させるだけで、後は不要となるため、経時的に物性が変化してしまうアイスクリームのような食品に対するパラメータ設定も通常の物品と全く同等に行うことができ、また、異物パターンが不揮発性メモリ57に格納されているため、異物の実物のサンプルが不要となって、判定用パラメータの設定の手間を大幅に省略することができる。

【0032】

ところで、以上の実施の形態では、X線異物検査装置により判定用パラメータの設定を行った例を示したが、実際にライン内で稼働するX線異物検査装置とは別のシミュレーション装置を用いて、任意の場所で上記した操作と同等の操作によって、ライン内で稼働するX線異物検査装置のための判定用パラメータを設定することもできる。

20

【0033】

図5にそのシミュレーション装置の構成例を表すブロック図を示す。

この例において、画像メモリ53、自動判定部54、タッチパネルインターフェース55、表示制御部56、不揮発性メモリ57、ローカルメモリ58、およびCPU59は図1に示した画像処理装置5に用いているものと全く同等のものであり、タッチパネルインターフェース55を介してモニタ付きタッチパネル5aが接続されている点も同じであって、このモニタ付きタッチパネル5aの表示内容も先の例と同じである。

【0034】

このシミュレーション装置と先の例における画像処理装置5との相違点は、A-D変換器51と制御部52に相当する機能を有していない点と、画像メモリ53に対してメモリカードインターフェース151を介してメモリカードの内容が読み込まれるようになって点である。先の実施例における異物パターンibkは前もって不揮発性メモリ57に記憶されており、異物の存在しない正常な検査対象物WのX線透視像は、先の例と同じ手順によりX線異物検査装置のX線検出器によって読み取り、これをメモリカードに格納して、このシミュレーション装置の画像メモリ53に読み込む。そして、その検査対象物WのX線透視像img(x, y)と、不揮発性メモリ57内の異物パターンibk(u, v)とを合成してローカルメモリ58に記憶する手順以下は、先の例と全く同等の手順によって、判定用パラメータの調整を行うことができる。このようにして調整した判定用パラメータは、実際のX線異物検査装置に対して、手動により、あるいは適当な記憶媒体を通じて、更にはLAN等を通じて随時に設定することができる。

30

40

【0035】

従って、このシミュレーション装置を用いることにより、例えばライン内で稼働しているX線異物検査装置の検査対象物の種類を変更する場合等において、X線異物検査装置自体は稼働を続けたまま、次の検査対象物のための判定用パラメータを未然に決定しておき、ラインにおいて検査対象物を変更すると同時にX線異物検査装置に設定することが可能となり、判定用パラメータ設定のためにラインを止める時間を可及的に少なくすることができる。

【0036】

50

なお、以上の実施の形態においては、正常な検査対象物のX線透視像データをメモリカードを介してシミュレーション装置の画像メモリに格納する例を示したが、インターネットやLANなどを介してX線透視像データをシミュレーション装置に送信するように構成し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施の形態の構成図であり、機械的構成を表す模式図と電気的構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【図2】本発明の実施の形態による異物パターンの作成方法の説明図であり、(A)は用意すべき異物の例の説明図で、(B)はその異物のX線透視情報をX線検出器で読み取る際の説明図、(C)は(B)の状態で読み取ったときのX線透視像の例の説明図である。

【図3】本発明の実施の形態における検査対象物のX線透視像の異物パターンとの合成手法の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態により判定用パラメータを設定する際にモニタ付きタッチパネル5aに表示される画面の例の説明図である。

【図5】本発明に係るシミュレーション装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】従来のX線異物検査装置の構成例を示す図であり、(A)は検査対象物Wの搬送方向側方から見た機械的構成を表す模式図と電気的構成を表すブロック図とを併記して示す図であり、(B)はその右側面から見た機械的構成を表す模式図である。

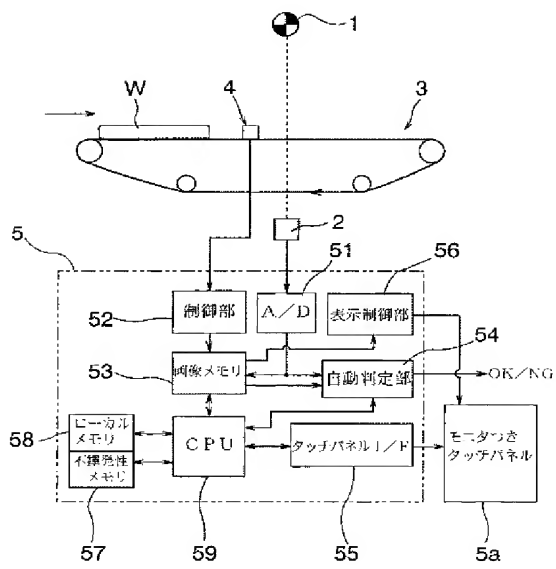
【図7】この種のX線異物検査装置で用いられる判定用パラメータの例を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

【0038】

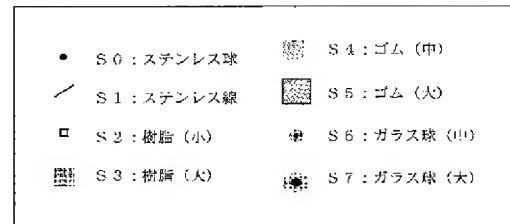
- 1 X線源
- 2 X線検出器
- 3 搬送装置
- 4 光電センサ
- 5 画像処理装置
- 51 A-D変換器
- 52 制御部
- 53 画像メモリ
- 54 自動判定部
- 55 タッチパネルインターフェース
- 56 表示制御部
- 57 不揮発性メモリ
- 58 ローカルメモリ
- 59 CPU
- 151 メモリカードインターフェース
- W 検査対象物
- S 異物

【図 1】

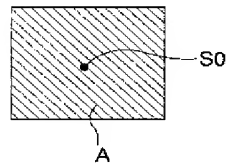


【図 2】

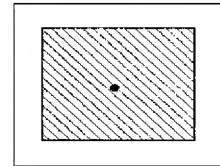
(A)



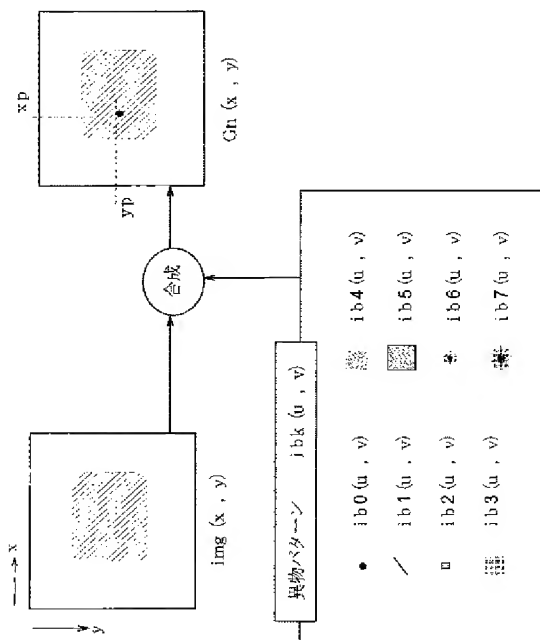
(B)



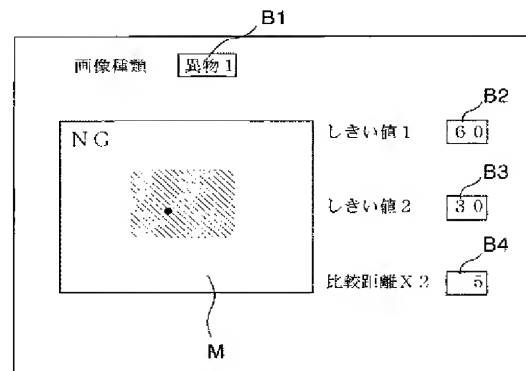
(C)



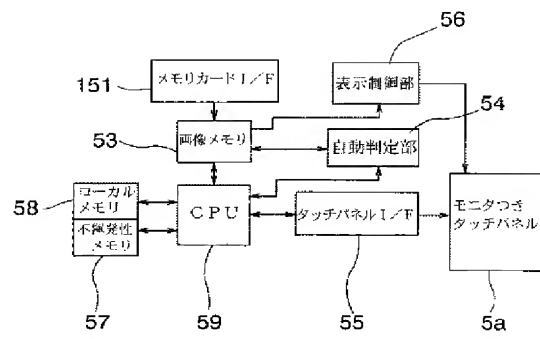
【図 3】



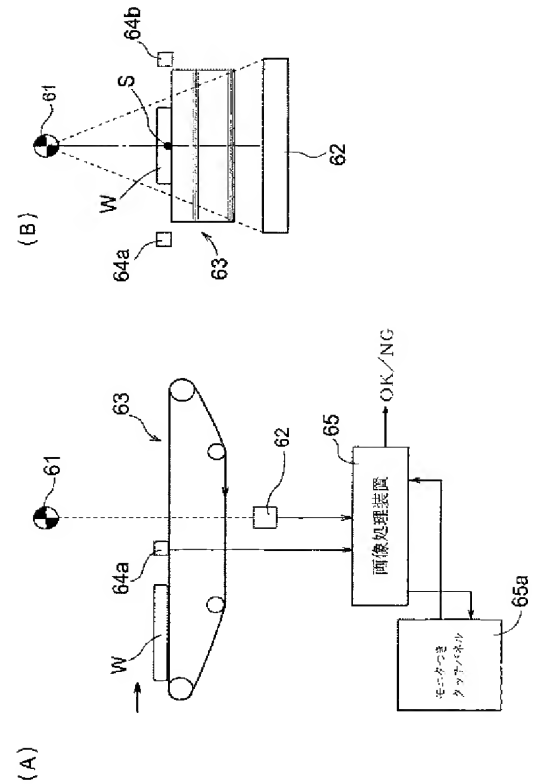
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

